

中共大數據運用之研究

作者／李建鵬、陳力瑋

提 要

中共大數據及人工智慧科技快速發展，已廣泛推展於陸、海、空、航天及戰略支援部隊等部隊運用，大幅提升其情報偵察與決策能力、武器裝備聯合作戰能力、戰場環境覺知以及高效智慧化與自動化之整體後勤能力，除可提供各級指揮官預測敵之作戰策略和行動，進而全面輔助與提升指揮決策，更可進一步強化解放軍之支援前線作戰能力，實將為我國帶來更加嚴峻之威脅與挑戰。我國在「國防自主」政策下，應優先制定國家大數據戰略指導，據以加速大數據關鍵軟硬體基礎設施佈建，並同步強化大數據應用安全等策略，並逐年依規劃期程執行，以因應現代化解放軍之強大威脅。

關鍵詞：大數據、軍事資料、人工智慧、國防自主

壹、前言

「大數據」在現今係為廣泛應用的名詞，但對其尚無通盤與精準的定義，僅從字面上理解，無法將其「巨量資料」與「資料庫」等概念進

行區分。實務上，有學者認為「大數據」，是對網路資料進行實施輸入與更新，並不斷運用資料分析技術做出有利於決策的協助工具。¹而資料庫則在對過往巨量資料進行儲存，透由大數據的多樣性特徵，其能夠收集不同

1 王璟旻等學者，〈大資料分析技術及其在軍事領域中的應用〉，《價值工程》，2019年5月，頁251。

面向的資料來源，並運用高效電腦科技處理技術分析，有效資訊提供決策參考。於日常交通網中，透過依不同時段車流量數據分析，運算出紅綠燈號誌最佳之通行時間，以降低交通壅塞的狀況。另拓展至軍事戰略運用層面，大數據技術可以將不同情境下的作戰狀況進行分析，從而通過系統分析預測結果，提供作戰準備，避免大規模軍事演訓對於國防資源耗費，同時可以在電腦技術的說明之下為不同天氣、武器、軍事裝備狀況下戰事情況提供資料與情報。

隨著先進國家在國防領域諸如作戰、情報、後勤、通電資及政治作戰等範疇資訊化建設的不斷精進，各類武器裝備、業務資訊系統產生的資料量激增，「軍事資料」已成為軍隊的重要戰略資源。軍事資料在近年來快速增長，各國軍隊已意識到運用大數據優化決策管理之重要性，並且正在探索和提升資料分析能力，通過資料探勘、融合資料、分析資料，以期應

用分析成果實現軍事管理科學化。²我國軍亦應重視資料建設問題，關注軍事資料的相關基礎研究。爰此，本研究針對中共大數據技術發展及軍事戰略運用，包含情報偵蒐、作戰指管及整體後勤等面向實施研究。

近年來，隨著「大數據」相關技術的迅速發展，在作戰指揮決策過程中，「大數據」技術能夠支援並滿足現代戰爭對決策資訊的全面性、精確性和有效性要求，其可有效破解決策過程中的「戰爭迷霧」難題，戰爭型態的演進及資訊系統在作戰體系中核心地位的確立，將對軍事發展產生深遠影響。然而，近年臺海情勢日趨緊張，我國軍除應加速各式機艦國造以籌獲先進武器裝備，尤應參考世界各國軍事大數據發展與應用之成敗經驗，並置重點於研析中共大數據發展，以提供我國軍大數據運用對應策略之參據，藉以運用軍事大數據發展與運用，提升國軍各領域之戰力。

2 線珊珊，〈美俄人工智慧軍事應用發展分析〉，中國《大數據大數據研究》2020年04期，2020年5月，頁127。

貳、中共大數據發展戰略與政策分析

中共總書記習近平在2015年「網路安全和資訊化會議」上指出，沒有資訊化就沒有現代化，沒有網路安全就沒有國家安全，要制定實施國家網路安全和資訊化發展戰略、宏觀規劃和重大政策，不斷增強網路安全保障能力。資訊技術十分重要，在軍事領域運用大數據技術勢在必行，也是實現中國夢、強軍夢的具體戰略舉措。³軍事大數據技術，係對軍事領域相關的要素元件進行資料獲取、存儲、傳遞、搜尋、分析、處理和視覺化呈現等，最終為軍事決策服務的一種軍事管理行為模式。軍事大數據系統本身涉及軍事作戰、情報、指揮、訓練、管理及後勤維保等領域，如作戰領域中的指揮、管制、通信、資訊、情報、監視和偵察等程式都有巨量的傳統和非傳統資料，需要將作戰巨量資料透過大數據平臺快速傳遞、高效分

析、處理，以提供指揮官有效的決策參考。本研究以蒐集、回顧及彙整當前中共大數據運用現況，置重點於情報偵蒐、作戰指管及整體後勤等領域進行文獻探討，俾利作為立論基礎，進而研討對我國軍影響，據以發展因應策略。

一、中共大數據發展戰略思維

美國軍方於2012年主導並組織「國家科學基金會」等6個部門共同推展「大數據研究與開放計畫」；同年，聯合國「全球動脈」計畫發布《大數據開發：機遇與挑戰》倡議，英德法日等國均有積極回應。中共續於2015年也成立了「中國通信學會大數據專家委員會」。⁴由各國大數據政策可看出，技術建設已經提升到國家戰略層面，其必然在軍事領域的快速延伸發展，也勢必全面運用於軍事領域。其大數據發展戰略思維區分國家安全思維與大數據戰略思維說明：

(一)國家安全思維

中共政府為深入貫徹習近平「推

3 劉金山、周朝謙、郭連升，〈“互聯網+”時代大資料技術在軍事領域的應用〉，中國《國防科技》第36卷第6期，2015年12月，頁37。

4 同註2，頁38。

動實施國家大數據戰略」、「加快建設數字中國決策部署」，⁵有力推進軍事智能化建設步伐，迄2021年9月已舉辦三屆「軍事大數據論壇」，⁶論壇由軍委機關、各戰區、各軍兵種、軍事科學院、國防大學、國防科技大學、北京大學、清華大學及公安部等國家職能部門以及軍工集團、大數據研究應用企業等相關單位領導、專家和代表參加，其軍事大數據論壇研討每年度依照中共大數據發展進程訂定研討內容，其目的為持續加速推動軍事大數據技術，並積極研究大數據技術及安全、發掘軍事大數據人才與加速智慧軍事發展的腳步；另「十八大」三中全會以來，中國透過立法手段強化網路安全，制定頒布了《中華人民共和國網路安全法》等90多部網路法律法規，使中共逐步走上網路法制化軌道，這是全面依法治國的有機組成部

分，也是依法治國的新型態。⁷

(二)大數據戰略思維

「時空資料」(Spatio-temporal Data)是同時具有時間、空間和專題屬性的三維資料，⁸近年中共時空大數據技術領域取得重大進展，時空大數據也開始逐漸應用於戰場態勢感知，輔助指揮官於聯合作戰之指管決策，加速智慧化戰爭的來臨。基於未來戰場對聯合作戰戰場態勢感知之要求，著重於建構戰場態勢感知的時空大數據平臺、時空大數據來源開發及提升大數據平臺，藉以打造統合軍事作戰資源，以有效支援聯合作戰；同時，中共對時空資料結構、資料平臺和資料分析計算方法等方面進行了深入分析和重點布局，對解決「參戰力量、友鄰力量與軍事資源」等問題和提升基於時空大數據技術的聯合作戰、全域作戰能力，提供技術及理論支撐。

5 <習近平這樣部署國家大數據戰略>，（央視網，2018年5月28日），<http://big5.cctv.com/gate/big5/news.cctv.com/2018/05/28/ARTIPLPXqP1UyGuQVuscNkKl180528.shtml>，（檢索日期：2021年11月12日）

6 <第三屆“軍事大資料論壇”>，（中國網，2021年9月16日），http://military.china.com.cn/2021-09/16/content_77757778.htm，（檢索日期：2022年1月19日）

7 任貴祥，〈習近平新時代中國特色社會主義思想研究〉，中共中央黨史和文獻研究院，2019年11月26日。

8 陳瑞羚、朱子豪、劉晉宏，〈依「事件」集結的時空語義為基礎的資料模式關係之研究〉以中國潮州政區沿革變動為例，中國《資訊、科技與社會學報》2005年第2期，頁2。

二、中共大數據發展政策概述

隨著資訊技術和人類生活密不可分，全球數據呈現爆發成長、巨量資料聚集的特點，對經濟發展、社會治理、國家管理、人民生活都產生了重大影響。中共「中國資訊通信研究院」分別於2014、2016、2018、2019、2020及2021年發布了6次國家層級之「大數據白皮書」，⁹針對中國大數據在政策、技術、產業、應用等方面規劃指導，並在『十四五規劃』中重點政策產業延續發展「新一代信息技術」，顯示中共在大數據領域期望有長期且完善的整體規劃發展。

（一）『大數據白皮書』及相關大數據政策發展

2014年大數據首次寫入政府工作報告，而這一年也成為實際意義上的「中國大數據政策元年」。從這一年起，「大數據」逐漸成為各級政府關注的熱點，政府資料開放共用、資料流程通與交易、利用大數據維保和改

善民生等概念逐漸深入人心。

2015年中國共產黨十八屆五中全會提出要實施「國家大數據戰略」，顯示大數據戰略正式上升為國家戰略。¹⁰同年8月，中共國務院正式印發《促進大數據發展的行動綱要（簡稱行動綱要）》，成為中共發展大數據產業的戰略性指導檔。

2016年中共正式公布《中華人民共和國國民經濟和社會發展第十三個五年規劃綱要（簡稱十三五規劃綱要）》，其中《十三五規劃綱要》的第二十七章標題為「實施國家大數據戰略」，這也是「國家大數據戰略」首次被公開提出。《十三五規劃綱要》對「國家大數據戰略」的闡釋，成為各級政府在制訂大數據發展規劃和配套措施時的重要指導，對中共大數據發展具有深遠意義。¹¹

2017年「第十九屆全國代表大會」報告中提出推動大數據與實體經濟深度融合，為大數據產業的未來發

9 中國資訊通信研究院，中國《大數據白皮書(2021)》，2021年12月。

10 王路，〈深入認識大數據發展的五個問題〉，中國《學習時報》版面F49，2019年9月6日。

11 〈國務院：國務院關於印發促進大數據發展〉（中華人民共和國中央人民政府網站，2015年09月05日），http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-09/05/content_10137.htm，（檢索日期：2022年11月28日）。

展指明方向。¹²習近平於會中強調：「加快軍事智慧化，提高基於網路資訊體系的聯合作戰能力、全域作戰能力。」¹³這段論述確立軍事技術發展的未來脈搏，指明中共解放軍軍事建設的重點環節，明確強軍之路邁進。習近平在2017年底推進國家大數據戰略學習中再次強調了其重要性，指出應審時度勢、精心謀劃、超前布局、力爭主動，以推動實施國家大數據戰略。¹⁴

2019年中國政府工作報告第六次提到「大數據」，並且多項任務與大數據密切相關，另中國大數據持續大幅度發展，雲端計算、大數據服務收入達人民幣3,284億，提供服務的企業達2,977家。¹⁵綜上顯現中共各產業在大數據具有良好的技術基礎，進而同步發展解放軍軍備。

2021年習近平在中共中央政治

局第三十四次集體學習時強調略以：「近年來，互聯網、大數據、雲計算、人工智慧、區塊鏈等技術加速創新…輻射範圍之廣、影響程度之深前所未有，正在成為重組全球要素資源、重塑全球經濟結構、改變全球競爭格局的關鍵力量」。¹⁶顯示中共為擠身世界霸權之列，仍不斷運用大數據等資訊科技為發展主軸，進而達到軍事與經濟超越美國之強國目標。

(二)『十四五規劃』

中共國民經濟和社會發展第十四個五年規劃和2035年遠景目標綱要，簡稱「十四五」規劃，是中華人民共和國從2021年至2025年的國家規劃。從中共第十九屆中全會閉幕後所發布的公報看來，『十四五規劃』仍沿習『十三五』時期的若干構想與目標。¹⁷其新擬定的戰略主軸為科技自主，產業發展聚焦在半導體產業鏈及戰略性

12 郭明，〈關於智慧化戰爭的基本認知〉，中國《人民論壇學術前沿》2021年第10期，（2021年5月），頁16。

13 張謙一，〈探索全域作戰能力生成路徑〉，《解放軍報》，2018年09月25日，版3。

14 王玉璿，〈軍事大資料應用的風險及其應對措施〉，中國《中華醫學圖書情報雜誌》第27卷第4期，2018年4月，頁18。

15 中國資訊通信研究院，《大數據白皮書(2020)》，2020年12月，頁19。

16 〈習近平：把握數字經濟發展趨勢和規律推動我國數字經濟健康發展〉（中華人民共和國國防部網站，2021年10月19日）http://www.mod.gov.cn/big5/shouye/2021-10/19/content_

17 張建一，〈解讀中國大陸制訂十四五規劃〉，《兩岸經貿》2020年11月號347期，頁14。

新興產業之新一代信息技術發展。¹⁸ 顯見中共在『十四五規劃』中仍對大數據技術的長遠規劃、發展與政策延續，更極力於各領域大數據的運用與發展。基此，證明中共將運用其在大數據的穩定發展基礎上，進而推展至軍事戰略領域，其發展承國與影響，將對敵對國家造成一定程度威脅。

參、中共大數據運用現況分析

現代化戰爭是資訊化、自動化、科技化的綜合能力對抗，解放軍指揮官可以通過即時資訊系統指揮控制，可於第一時間實施大縱深全方位立體打擊，並可以對單兵作戰、海、陸、空與衛星系統等進行統一指揮與命令發布，進而完成各部門協調配合、互動作戰的實際效果。另外，運用陸、海、空及太空之各種感測裝置與探測設備的資訊蒐集、整理，並將其資料資訊以電腦資料分析的方式得出結果，進而為指揮命令與控制決策的下

達提供重要參考資訊。

一、中共大數據運用面向分析

(一)情報偵蒐運用

隨著資訊化技術的發展，情報大數據工作也朝著多方向、深層次發展。資料格式的多樣化，資料數量成指數型增加，分析方法的整體性、邏輯性和技術性亦必須不斷提升。因此，基礎資料的收集能力和底層資源的整合能力，也成為軍事情報分析中至關重要的因素。現就中共大數據運用於情報偵蒐領域，說明如後：

1.情報偵察及預警系統

其系統是指揮控制資訊系統的前提與基礎，系統主要包括兵力部署與資訊蒐集、現地偵察與態勢感知等。空情資訊通過雷情網傳送至指揮控制系統中，目標經過資料庫運算處理，¹⁹ 可對戰場整體資訊快速且完整地進行偵蒐，並作為軍事決策下達提供必要之參據（如圖1）。²⁰

2.網路輿情系統

18 高長，〈中國大陸《十四五規劃》重點及其對兩岸經貿之影響〉，《展望與探索月刊》第19卷2期，頁47。

19 高健、楊富學、汪保龍，〈基於層次化體系的武器系統大資料管理研究〉，中國《現代防禦技術》，2021年2月，第49卷第1期，頁8-17。

20 劉文軍，〈基於大資料技術下資訊系統指揮控制研究〉，中國《電子質量》，2018第10期，頁8-10。



資料來源：高健，楊富學，汪保龍，〈基於層次化體系的武器系統大數據管理研究〉，《現代防禦技術》，2021年2月，第49卷第1期，頁16。

無煙硝的認知作戰是目前中共對我國主流作戰方式，因此中共在網路輿情處理包括輿情監測、主題發現、熱點追蹤和輔助輿情引導等任務，係以網路輿情知識圖譜為基礎，從各大網路媒體網站和自媒體帳號中抓取專門語料進而對我遂行整體認知作戰。²¹ 隨著作戰型態的多元化，從2021年我國國防部公布之「四年期國防總檢討」，內容指出認知作戰的目的與手法，手段以法律戰、輿論戰、心理戰

三戰作為，達成「入島、入戶、入腦、入心」之統戰目的，其主要係透過網路技術控制輿論，進而影響人民心理造成恐懼。²²

(二)作戰指管運用

大數據技術背景下的指揮控制資訊系統更可發揮其系統的完善性與功能性，透過對大數據技術的深入瞭解與掌握，結合中共軍事裝備力量與模擬實戰場景，採用科學、合理的技術優化與模式創新，²³以更為現代化、資

21 袁野、蘭月新、張鵬、夏一雪、劉媛，〈大資料背景下突發事件網路輿情應對機制研究〉，中國《武警學院學報》，2017年1月，第33卷第1期，頁14。

22 國防部，《110年國防總檢討》，2021年3月，頁43。

訊化的指揮控制系統鞏固國防力量，探討中共運用說明區分如後：

1. 軍事資訊指揮系統與作戰武器系統

透過對大數據技術下軍事資訊指揮系統的實際作戰分析，可以更加瞭解並掌握其指揮系統之優劣。²⁴解放軍之武器系統資料管理方法是根據資料的使用週期、更新週期、讀寫速率要求等指標，將武器系統內部資料區分為冷數據、溫數據、熱數據3個層

次，²⁵形成立體的資料儲存和管理體系，可顯著提升資料分析能力、資料可用性、資料安全性以及武器系統性能，該資料管理方法和資料管理系統亦可推廣至其他領域使用。²⁶

2. 敵作戰能力評估與戰果統計系統

解放軍戰術級指管系統資料管理軟體設計了70餘項功能，可有效管理上萬筆地面武器和作戰相關資料，其截取敵方武器履歷參數管理介面（如圖2）。²⁷另解放軍亦將大數據導入



圖2 資料管理平臺敵方武器履歷介面示意圖

資料來源：高健，楊富學，汪保龍，〈基於層次化體系的武器系統大數據管理研究〉，《現代防禦技術》，2021年2月，第49卷第1期，頁16。

23 尹承督、賈紅麗、李衛東，〈大資料在部隊資訊資源管理中的應用〉，中國《兵器裝備工程學報》，2016年8月，第37卷第8期，頁M118-121。

24 同註11，頁10。

25 同註10，頁15。

26 宋曉峰、趙衛偉、韓鵬，〈基於大資料引擎的軍事資訊網路安全防護系統〉，中國《電子資訊對抗技術》，2019年第34期，頁28。

於戰果統計分析，運用其技術即時接收、解析、儲存指控系統內部協定，戰後將作戰過程中的資料解析分析，統計作戰戰果，²⁸包括武器系統跟蹤目標數、攔截目標數、殺傷目標數、綜合殺傷率，並可查看作戰過程中各火力單元的殺傷目標等情況介面如（如圖3）。²⁹

3.軍事行動預測與決策系統

軍事行動預測為作戰中極具「創

造性」之軍事活動，不僅對指揮人員具有高度挑戰性，同時亦需要先進的資料技術做為預測基礎，解放軍作戰預測系統（如圖4），³⁰軍事大數據平臺還可有效地對現有的軍事資源進行戰鬥模擬，透過反復模擬及分析，得出各種環境下的最佳軍事資源配置和模組編組方案，³¹產出精準且完整的決策方案表，簡化決策流程、縮短決策時間。³²



圖3 戰果統計分析示意圖

資料來源：高健，楊富學，汪保龍，〈基於層次化體系的武器系統大數據管理研究〉，《現代防禦技術》，2021年2月，第49卷第1期，頁17。

27 同註10，頁16。

28 馬水海，〈大資料對軍事戰鬥力提升研究〉，中國《科技風》，2019年8月，頁241。

29 同註10，頁17。

30 陳健、戴立剛、甘科、王亮亮，〈淺析大資料技術在作戰指揮中的應用〉，中國《國防科研》，2018年第8期，頁63-67。

31 丁佐杉、尹沖、蘇發富，〈淺析資料採擷方法及其軍事應用〉，中國《通信戰士》，2013年第4期，頁43-47。

32 周韜、屈波，〈國防與軍事大資料應用淺談〉，中國《現代計算機》，2016年9月，頁48-51。

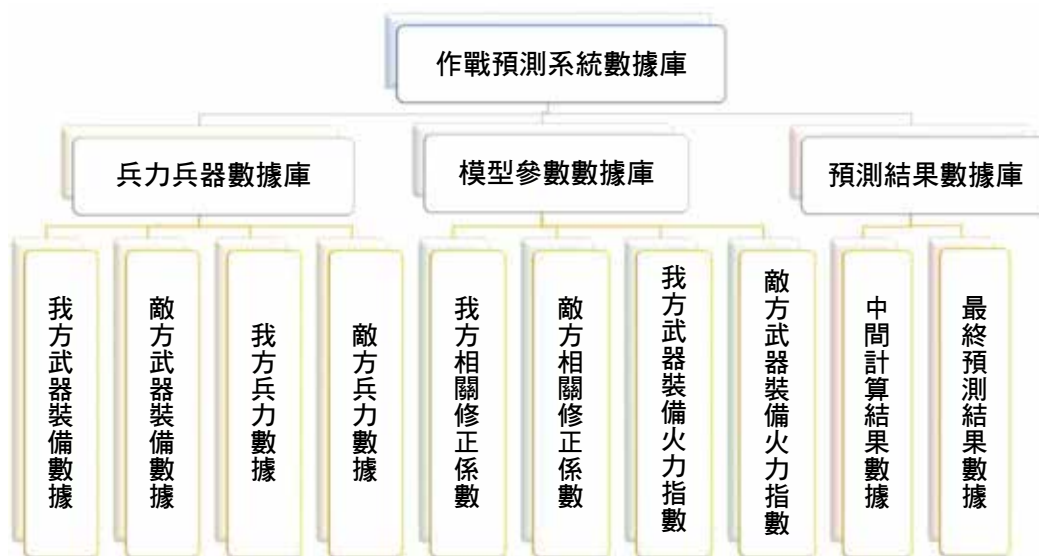


圖4 作戰預測系統數據架構圖

資料來源：參考陳健等學者，〈淺析大數據技術在作戰指揮中的應用〉，中國《國防科研》，2018年第8期，頁65，由作者彙整製圖。

(三)整體後勤運用

軍事裝備資料開發是軍事裝備壽期的重要工作，開發工作主要包括「資料產生」、「資料處理」、「資料儲存」、「資料採擷」等4項。其中，「資料採擷」是資料開發的核心，必須採用全數據分析技術，從表層堆積資料中採集到有用的軍事資料，最終用於模式預測。³³透過大數據技術進一步完善後勤維護管理系統，

使後維資源透明共用，嚴格控管各式武器裝備和檢測設備戰技水準，同步優化後維模式，提高後勤維護效率。現就中共大數據運用於後勤類型，說明如後：

1.後勤維保暨品質資訊管理系統

主要採用視覺化、資訊化管理，以達成其即時性與效率性，包括後勤醫療供給、打擊目標武器與物資裝備運輸等各式裝備機具維保。³⁴品質管理

33 劉俊傑、張文軍、陳張，〈大資料對軍事裝備建設與發展的影響〉，中國《軍事交通學院學報》第17卷第10期，2015年10月，頁23。

34 劉志卓，〈探究大資料技術在指揮資訊系統中的應用與科技傳播〉，2017年第19期，頁93-94。

系統為系統應用程式與產品數據處理 (Systems Applications and Products in Data Processing, SAP)、製造執行系統(Manufacturing Execution System, MES)、產品數據管理(Product Data Management, PDM)和辦公自動化 (Office Automation, OA)系統進行資料的過濾、提取和轉換，並定期裝載到巨量資料庫中，所有查詢都通過資料倉庫根據其保存的資訊來進行（如圖5）。³⁵品質管制的觸角得以延伸到產

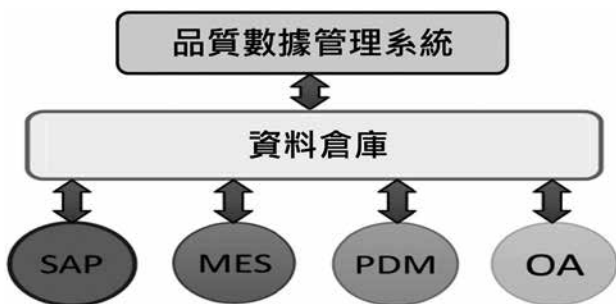


圖5 品質資訊管理系統架構圖

資料來源：馮茜等學者，〈軍工企業品質大數據管理系統的研究與實現〉，中國《電子質量》第397期，2020年12月，頁52。

品週期的任一環節中，最終全面提升各環節部門的工作品質，整體強化管理水準與經營品質。³⁶

2.戰備物資儲備系統

充足、合理的戰備物資儲備，是遂行各項軍事任務的基礎，解放軍為保障部隊及時應對戰爭和非戰爭軍事行動需要，而預先進行戰備物資儲備，並建立戰備物資儲備量測算模型，基於大數據技術對模型進行分析處理，完善模型的方式，使戰備物資儲備決策更加科學、高效，使戰備物資儲備可符合未來作戰需求。³⁷

3.智慧軍事物流系統

中共自2016年起，意識到新型態作戰型態變革需仰賴完善的後勤輜重，故其著手打造智慧物流系統，³⁸智慧軍事物流技術歸類和劃分為3個層次，即「智慧化作業」、「雲端營運」、「智慧化平臺」之軍事物流架構（如圖6）。³⁹逐步驗證智慧物流技

35 馮茜、楊磊、薛陶，〈軍工企業品質大資料管理系統的研究與實現〉，中國《電子質量》第397期，2020年12月，頁52。

36 孫瑜、高化猛、遲明禕，〈區塊鏈賦能軍事裝備管理資訊技術體系〉，中國《兵工自動化》第39期，2020年10月，頁29。

37 肖治鑫、楊西龍、薑玉巨集，〈基於大資料技術的戰備物資儲備量建模與分析〉，中國《艦船電子工程》2019年第10期，頁132。

38 葉層程、王豐，〈智慧軍事物流研究綜述〉，中國《軍事物流》第37卷第7期，2018年7月，頁147-150。

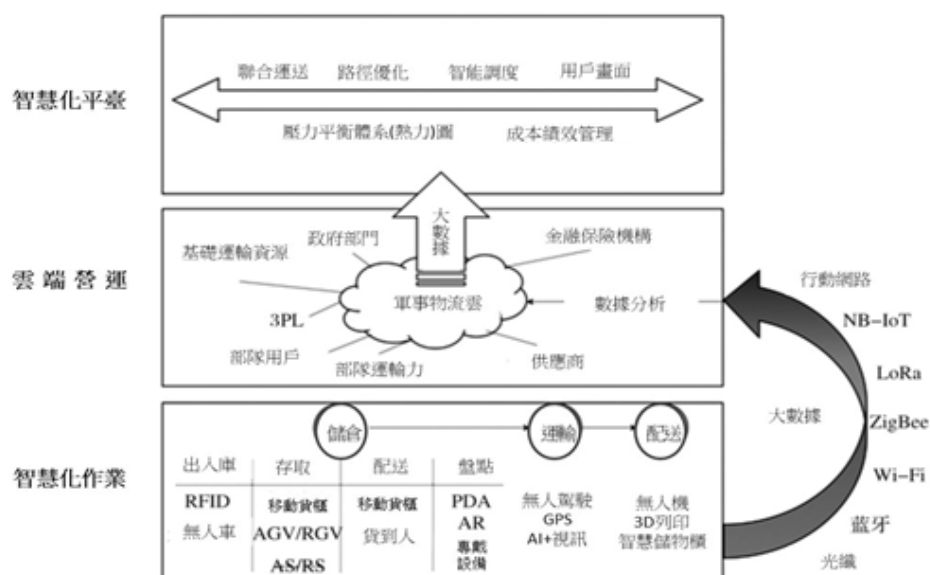


圖6 智慧軍事物流架構圖

資料來源：參考張睿峰等學者，〈智慧軍事物流的技術框架與應用場景分析〉，《軍事交通學院學報》第22卷第6期，2020年6月，頁55，由作者繪製。

術在各物資維持場景下的方案，⁴⁰使智慧軍事物流結合「戰備物資儲備系統」成為保障戰爭勝利的堅強後盾。

二、中共大數據運用現況優劣分析

(一)優勢分析

檢視中共大數據運用與現況，其軍事大數據從政策面著手做為建置平臺之基礎，目前已全面性在海、陸、

空、航太等主戰部隊與人事、情報、作戰、後勤、通資電、政治作戰等幕僚體系全領域發展與運用，其長途預警與偵蒐共享運用、高效整合軍種聯合作戰戰力與作戰後之輜重快速整補的優點，將對各國形成嚴重威脅與整體作戰型態的改變，現就解放軍大數據運用優勢分析如後：

39 張睿峰、蔣麗華，〈智慧軍事物流的技術框架與應用場景分析〉，中國《軍事交通學院學報》第22卷第6期，2020年6月，頁53-58。

40 張天宇、王豐、甘明，〈智慧軍事物流建設內容探討〉，中國《國防科技》第40卷第1期，2019年2月，頁103-106。

1. 情報偵蒐多元預警，共享偵蒐運用

中共運用各類型情報偵蒐手段蒐集敵我兵力、戰場地形、天候與交通線等情報大數據，使作戰型態帶來新啟發與新思維。其透由各式雷情網等戰場感知設備，可快速偵蒐敵我雙方戰場整體資訊，並結合衛星衛照暨空情預警系統，將多元預警情資同步匯入其大數據情蒐系統，使其能廣泛地掌握敵我雙方陸、海、空乃至太空作戰資訊，增加戰場透明度，並共享偵蒐資訊以靈活且快速配置與預應敵軍之有效兵力，可創造作戰有利態勢與先機。

2. 作戰指管高效整合，提升聯戰效能

解放軍運用其新式武器暨指揮管制系統，並整合其建置之敵軍作戰能力評估與各項武器系統等參數，匯入其作戰指管大數據系統，可運用大數據人工智慧計算與模擬，依照各類型態敵情進行分析，組合出解放軍各軍種與武器之軍事行動方案與模擬戰果，並使各軍種運用其作戰指管大數

據平臺，產生聯合作戰共同作戰圖像，以人工智慧科技輔助各級指揮官決策，可以有效提升聯戰效能；另指揮官可運用其大數據平臺，解決在作戰過程中所產生巨量資料儲存、巨量資料量計算、情報處理和分析以及網路安全攻防等諸般問題，並得以有效消化作戰過程的非結構性資料，促使指揮官能夠即時因應戰場的變化與發展，有效預測敵作戰策略和行動，進而全面輔助與提升指揮作戰能力。

3. 後勤保修快速整補，持續作戰補給

共軍運用其各類武器裝備機具之製造執行系統及品質管理系統等軍事工業4.0的智慧化生產管理模式，確保武裝機具可依作戰需求快速生產，即時提供生產品質妥善與裝備故障預判等資訊，並建置作戰後勤裝備安全存量與產線預警維保能量，進而結合作戰實況，運用其「智慧軍事物流」其「戰備物資儲備」系統，匯入後勤大數據平臺以計算出各類型部隊所需物資種類與數量，據以快速運送前支各部隊使用，使解放軍於作戰過程中，

可確保各類後勤輜重持續支援作戰進行，俾達平時做好作戰準備，戰時更可提升作戰勝率。

(二)弱點分析

本研究就當前中共大數據運用尚屬中程階段，其大數據運用仍面臨傳統安全風險、資料自控、處理自主及應用控制等資訊安全問題。此外，世界各主要軍事強國在軍事大數據的基礎理論方法研究、分析等關鍵技術，能將大數據弱點最小化者即影響現代作戰勝負關鍵，故中共大數據運用產生巨量資料儲存、系統語法差異整合、加密技術整合與大數據深度處理技術待突破等弱點，現就解放軍大數據運用弱點分析如後：

1.巨量資料高速傳輸及儲存提高成本

解放軍面對各類全球性資料、太空感測器資料、軍事系統產生資料、開放性大數據的巨量資料爆發性成長，對軍用大規模P級(Petabyte, PB)儲存中心和超大規模E級(Exabyte, EB)或Z級(Zettabyte, ZB)儲存需求量的需求更加迫切。

2.異質系統設計相異，平臺整合困難

解放軍其各類型軍事大數據系統繁多，包含開放大數據、環境大數據、感測設備及各領域資訊系統等大數據，因系統開發時空背景不同造成其介面語法格式繁多，使各系統之間語法不相同，各應用程式介面無法整合等問題，造成異質大數據系統整合運用難度極大，將提升其大數據平臺整合難度與限制計算效能。

3.加密資料處理影響大數據運算效能

軍事大數據資料安全的確保，係影響後續作戰成敗的關鍵，故各類大數據系統均有加密機制保障其資訊安全。解放軍各大數據系統因開發時期不同，所運用之加密機制規範有所差異，軍事大數據各類「加解密」格式或技術間必須轉換，致使大幅降低存取或傳輸效率。此外，深度應用計算的延遲亦會更加耗時，其對於大數據關鍵作戰決策產生重大瓶頸，將難以獲得突破或解決。

4.軍事大數據深度處理技術與現實

需求落差

解放軍之進階大數據運用仰賴線索挖掘技術、深層情報發掘技術、關鍵目標超高速辨識技術、敏感性資料分離技術、知識譜系統分析技術、高效加密和壓縮技術、跨域儲存技術、大數據智慧處理演算法等核心技術的支援能力，方可使軍事大數據更貼切與實況需求結合，目前解放軍大數據應用技術尚未達到上述中高階關鍵能力，其技術突破與軍事應用需求的差距不易在短期內解決。

肆、中共大數據運用對國軍之影響與因應策略

本文透過對中共軍力研究報告書、中共軍事相關刊物等資訊蒐整、研析，可得知當前解放軍大數據運用現況，解放軍指揮體系「網狀化」改變指管型態，使其指揮鏈更加扁平化與靈活化，指揮官可以運用大數據指管平臺內實施指揮決策，有效提高其作戰效能，對我國軍形成相對嚴峻威脅，本研究就對國軍之影響與因應策

略說明如次：

一、中共大數據運用對國軍之影響

本文透過對解放軍於大數據的發展與運用現況研究，進而瞭解其對我國軍已造成全面性的重大威脅與影響，現就情報偵察與決策能力、武器裝備戰力、聯合作戰能力、戰場環境轉變等方面影響說明如後：

(一)提升戰場環境透明度，對我兵力佈署造成威脅

透過先進的大數據技術對巨量資料進行快速處理分析，從中提取有價值的資料資訊，為指揮官正確提供可靠決策依據。智慧化輔助決策不僅能夠使指揮官更加準確迅速地作出決策，也可大為減少工作負擔，使其集中更多精力於創造性的指揮活動。以美國為例，美軍明確提出運用大數據可將其情報分析能力提高百倍以上。⁴¹現今面臨解放軍在軍事大數據運用運用，已可智慧化與自動化提供指揮官決策分析的輔助手段，提高系統的智慧程度及決策科學性，進而有效提高作戰指管效能和整體作戰能力。綜合

41 陸天歌、王兆亮，資料採擷：幫你讀懂未來戰爭，解放軍報(北京)，2018年12月14日。
http://www.81.cn/bqtd/2018-12/14/content_9378252.htm (檢索日期：2022年2月14日)

解放軍在情報偵察與作戰決策能力的提升，使敵我雙方兵力佈署、火力配置與戰場地形要點等資訊透明化，我國軍應思考於防衛作戰之各部隊兵火力重新規劃配置與重要武器裝備逐步機動化，並突破傳統作戰計畫與創新戰術佈署與戰法，以降低戰場透明度與因應其情報大數據所造成威脅。

(二)加大兩岸軍力失衡，影響我國民心士氣

因應大數據技術發展，解放軍各類型武器裝備據以廣泛應用，意味著其武器裝備建案部署將從重視資訊系統研發轉變到數據處理與應用。檢視解放軍大數據應用於後勤資訊系統領域，廣泛蒐集當前國內外軍事裝備資訊管理資訊，結合軍事資訊系統現況，武器裝備資訊處理的即時化和智慧化，在造船、陸基彈道飛彈、巡航導彈以及防空武器等領域的發展已經超越美國。⁴²此外，解放軍運用其國內外武器大數據參數，進行新式武器研改、壽期管理與火力及控制系統的

提升，技術層面已取得重大突破，致使其加速新式武器裝備研製、測評與列裝運用，籌建新式武器裝備整合指管平臺，將實質提升解放軍兵火力調配與作戰效能，並加大兩岸之間的軍力失衡，影響我國民心士氣，亦影響我國軍防衛作戰策略，我國軍應建構「國防自主」之「軟式」資訊戰力及「硬式」輕快精巧武器裝備不對稱戰力與設備調整偽裝或地下化，以加大對敵嚇阻效能與兵火力存活率，確保臺海和平與安全。

(三)擴大聯戰指管差距，打擊我政經軍心要點

近年解放軍在經濟與軍事方面已擠身世界強國之列，其對軍事佈局亦積極對外擴張，而其主要發展標的以大數據技術為基礎的「聯合作戰」，具備即時資料獲取、儲存、分析等技術之全球即時打擊能力。戰場大數據處理速度、敵軍資訊獲取與決策週期，將決定著全球即時打擊行動的成敗。情報(Intelligence)、監視(Surveillance)和偵察(Reconnaissance)

42 蘇紫雲、洪銳閔，《2021國防科技趨勢—中共新世代軍事科技評估》（臺灣：五南圖書出版公司，2021年12月），頁69。

之情監偵(ISR)行動是解放軍作戰行動首要執行與軍事大數據技術運用要項，亦是其實現「聯合作戰」基礎。解放軍聯合作戰強調未來威脅的情報分析能力，並向決策者提供更廣泛的情報，以取得戰場優勢。檢視其「情報偵察系統」及「共同指管平臺」等大數據技術發展產物，使各級指揮官更有效運用偵蒐資訊共用及即時提供指管平臺供分析決策運用，可解決解放軍數量多及分布廣之同軍種縱向指揮與各軍種橫向協調之困難，暢通的指揮管制機制將有效使提升解放軍各海、陸、空、航太等多維立體的聯合作戰能力。鑒於解放軍「共同指管平臺」完成建置，將大幅提升其三棲進犯等武力犯臺策略之聯合作戰能力，結合前述「情報偵察系統」，將大幅增加其聯合作戰對我國政軍等重要基礎設施打擊之成效。

(四)增加網攻頻次技術，癱瘓我重要防護設施系統

解放軍追求從感測器到大數據平臺的即時作戰能力，並追求零傷亡目標，其透由大數據技術建置擁有自

主能力的無人作戰平臺，加速作戰型態改變。另新興空間的對抗網路空間(Cyberspace)，解放軍亦以大數據技術為基礎對各國數位疆土造成威脅。解放軍意識網路空間作戰成為地面、海上和空中作戰的先導，其於2015年成立的戰略支援部隊包含過去網軍單位，並結合情報單位，以人員情報搭配網路駭客，將竊取來的資訊由專業人士進行分析，增強網路作戰的效能。或透由其網軍運用網路空間為平臺對我國民生與軍事等重要關鍵基礎設施進行癱瘓，進而以「軟式」資訊戰進行犯臺行動，將可以顛覆以往傳統作戰型態。然而，若我國民生重要系統遭受攻擊因而癱瘓，將影響國家與軍事整體運作，進而使解放軍達到不戰而降之目的。

二、因應策略建議

(一)擬定國家大數據戰略指導

1.制訂完善大數據法規政策

世界軍事強國通過制訂健全完善的法律規範促進國防科技創新和推進軍事力量提升，檢視各軍事強國推展大數據等新技術在國防領域廣泛應

用，軍事大數據的研發製造非侷限於軍隊自身，也透過完善的軍事大數據法律保護資料產生及運用的合法性，同步激勵國防科技創新，促進軍民融合發展。

我國整體大數據發展可仿效世界強國的成功發展經驗，完整制訂我國國家級大數據白皮書，依此為國家大數據框架下，透由國家及政府各部會經政策指導由上而下，協助各產業智能轉型，並透過民間專才專長，軍民齊力發展大數據技術而後依國軍作戰需求整合運用；另國軍依據國家大數據白皮書發展軍事大數據政策與法規，並設定涉及國家安全或軍事安全數據取得條件與範圍，據以發展相關新式武器裝備，以有效各類型資料使用安全性與適法性。

2. 規劃軍事大數據戰略目標

軍事大數據為現今世界各國發展重點，但如何在運用其優勢使其在軍事領域展現出前瞻與先導特色，進而在大數據的基礎上軍事堆疊發展，超越群雄，為我國軍應思考的重要課題。我國軍應全般檢視軍事大數據需求，完整規劃大數據藍圖，依現行能

力、系統架構與需求優序，時程區分近、中、遠程大數據戰略，依期程如實執行，以實現國軍現代化科技化與智慧化之目標，現就期程說明如後：

(1) 近程目標：異質系統整合運用

全般檢視軍事大數據需求，於軍事大數據平臺基礎尚未打造完成前，因應大數據分析需求之急迫性，初期應先考量異質系統整合難易及時效因素，就技術能力將既有各類型資訊系統資料介接整合，進而於軍事領域進行資訊化、自主化、自動化、智慧化判斷、決策與相關運用。

(2) 中程目標：新式大數據平臺擴大運用

為利後續大數據平臺及相關子系統後續擴充與完善整合，應依初期規劃之軍事大數據藍圖需求發展並統一架構、系統開發語言型式，並預留擴充介面，以因應新興需求、時間及科技演進所新增之設備系統與其整合。

(3) 遠程目標：建構完整軍事大數據平臺

透由近、中程大數據戰略

的執行，從大數據平臺的樹幹到相關子系統的樹枝，延伸至末端感測設備或終端用戶的樹葉，完整串聯各軍種重要指揮(Command)、控制(Control)、通訊(Communications)、電腦(Computers)、網絡防禦(Cyber-Defense)、戰鬥系統(Combat Systems)、情報(Intelligence)、監視(Surveillance)和偵察(Reconnaissance)所結合而成的C⁶ISR系統，⁴³並結合人事、後勤、政治作戰及各種網路安全管控機制、人工智慧等技術，達到快速有效從指揮官到單兵的立體化指揮及智慧化各類後勤補給，以符合新一代智慧化戰爭模式。根據新型態的軍事任務和國防安全需求，應自主建立和運行相應的大數據平臺，實現軍事大數據平臺的自主、安全與可控之目標。

3.整合聯合作戰大數據應用

現代戰爭要求聯合作戰體系深度融合，作戰體系融合的關鍵在於資訊的充分共用，使得各軍種於作戰認

知與行動達到協調一致，即「戰場共同圖像」概念。透由建置C⁶ISR系統，以有效管理戰場資訊之獲得、傳遞、處理及分發，並通過巨量數據進行開發、處理及運用，將大幅提高巨量數據中擷取高價值情報能力，進而實現掌握戰場即時情資，縮短指揮決策週期及提高快速反應時效與能力。

(二)強化人才培育及導入資訊化運用

1.強化專業人才培育

國家發展成敗關鍵在人，發展軍事大數據建設關鍵亦在人才。大數據人才培養和基礎設施建設應列為國家優先策略，就人才培育各層面說明如後：

(1)戰略層級重視與推展

軍事成員從上至下應具有大數據思維，並將重要軍事人才的大數據素質培養提升至戰略層級，進而大數據觀念與技術由領導階層向下推展，方能廣收成效。

(2)全員大數據觀念培訓

43 Tammy Waitt, "C6ISR," American Security Today, <<https://americansecuritytoday.com/tag/c6isr-command-control-communications-computers-cyber-defense-and-combat-systems-and-intelligence-surveillance-and-reconnaissance/>> (檢索日期：2022年1月11日)

因應現代科技發展，我軍事全員應瞭解大數據觀念與技術原理，提高對資料隱藏的高價值資訊，進而提高對資料的敏感性，以協助我軍人員正確看待軍事行動中的資訊安全潛在威脅，並建立資料安全觀念，有利於戰時對戰事掌握，提高大數據思維及大數據技術解決軍事問題的能力。

(3)軍事專才大數據能力培養

現代戰爭需要不同專業人才，對大數據能力的要求也不盡相同，針對不同層級的軍事人才，大數據能力的培養需要差異化。作為非專業大數據分析軍事人才，應瞭解大數據分析基本原理，具有基礎的大數據分析能力；另大數據的推動，除了領導階層主導，有賴於具有大數據背景的技術人員依期程目標執行，方能客觀、全面地掌握戰場態勢，創造勝利契機。

(4)提升軍事大數據教育品質

人才既是大數據的建設者，也是大數據的使用者，是故要建構完備軍事大數據，首要應以軍事院校人才的持續培養和長遠發展為出發點，軍事院校增設大數據相關科系與招生員

額，培訓專才可以直接投入軍事單位服務，另聘請民間專家學者，可快速提高我軍院校大數據基礎技術能力，透教育奠定大數據人才專業學能，以高素質的人才建設大數據應用、創新與發展。

2.提高國軍資訊化運用及成效

軍事各領域所包含的巨量複雜資料，在軍事大數據平臺尚未完整建構與整合前，應同步多方發展各類型資訊系統，以統一系統編寫程式語言與預留應用程式介面便於後續整合運用。然而國軍導入資訊化運用與成效，說明如後：

(1)強化檔案管理

基於大數據與資料探勘技術，系統會依據檔案存取頻密程度，依關聯特徵規則建立資料檢索中，提高檔案管理系統快速檢索與查閱效能。

(2)提高工作效率

透由國軍資訊化現狀與問題分析，提出關聯規則的資料探勘技術系統的方案，可協助軍事單位提升資源分配與管理決策合理性。

(3)增進管理應用

將常見的結構性與半結構性資料建立資訊化資料庫，經各類統計分析方式與關聯規則進而輔助決策提高管理效率，並進行該方案的風險評估及組織編裝演變規律研究等預測應用。

(三)強化大數據應用安全問題

1.確保軍事大數據資料安全

資訊安全是軍事大數據建設必須面臨之首要問題。大數據系統安全要兼顧技術安全性和管理制度安全性，防止資料損壞或被竊取，另應評估大數據存取安全性、權限和範圍，防止出現資料濫用現象。解決大數據的安全問題需要相關技術支援，又需要相關政策法規制衡，二者缺一不可。然而確保軍事大數據資料安全防範作法，說明如後：

(1)建置入侵偵測系統

綜合各種資料探勘技術的演算法，提出資料探勘的網路入侵偵測模型，在入侵偵測系統中運用演算法提高入侵偵測的正確率，增加了網路資料傳輸安全性。

(2)落實資料加密機制

舉凡資料產製後即有資料安全

疑慮，更何況係運用於軍事領域的資料抑具機密等級，是故巨量資料在蒐集、處理、分發、運用等過程都可能遭到有心人士竊取。因此，終端對終端、終端對系統、系統對系統等傳輸過程均需使用國家密碼主管機關認可之保密裝備或軟體加密傳輸使用，以確保軍事及國家安全。

(3)具備病毒監控系統或防毒軟體

無論身為大數據服務的提供者或接收者，均需具備病毒監控系統或是防毒軟體，因應病毒種類多、破壞性強及傳播快的特性，透過建置病毒監控系統將資料探勘技術運用到網路病毒監測中，運用分類分析和序列模式分析等演算法，有效地從病毒監測資料中提取出有用的資訊，提高病毒檢測能力。

2.增強資訊網路安全防護能力

大數據顛覆傳統資訊體系架構，從以資料庫為中心轉化為具有互通和資訊共用的資料池，透過大數據技術，可以即時檢測軍事電腦網路與網路間諜活動，提升軍事資訊網路的防禦能力，大數據技術的研發也將促進軍事資訊安全技術與監測更精細、即

時和高效。美軍在這領域進行相關研究，針對雲端服務使用傳輸過程中保持加密狀態的資料，開發實用的加密機制，從而解決雲端服務環境中的資訊安全挑戰，因此網路資料竊取將難以得逞。面對解放軍的資訊優勢和對我情報系統的威脅，國軍一方面要加強網路安全相關技術研究，另一方面要加強對情報資訊系統的防護，以確保軍事資訊網路安全。

3.強化人員技術安全風險與管理風險

在當前國際競爭的背景下，蒐集、生產、傳遞和管理等各個環節中的軍事大數據都是各國情報機構攻擊或奪取的目標。當前軍事資料安全關鍵仍在「人」，在資料安全風險管控應注意兩個面向，說明如後：

(1)技術安全風險

大數據技術應持續提升，以因應快速增長的巨量軍事資料之儲存處理能力；另一方面軍事大數據資料的來源和處理過程都暴露於資訊網路上，存在遭到網路攻擊的風險，而網路攻擊手法種類多、隱蔽性強，一旦成功遭竊取，就會對國

家的軍事安全造成極大威脅，故持續強化人員技術強度是維持系統資料安全的必要條件。

(2)管理安全風險

軍事大數據遭竊取和洩露，並非系統安全防護或安全加密強度不足等外在因素，而是由於軍事部門內部保密管理工作存在漏洞或存在間諜侵入等內部風險，因此軍事大數據資料安全防護除「外防突襲」，仍要考量「內防突變」的風險因子。

伍、結語

本研究顯示目前中共大數據及人工智慧發展快速，已將大數據技術廣泛於海、陸、空、航太等主戰部隊與人事、情報、作戰、後勤、通資電、政治作戰等幕僚體系全領域發展與運用，並有相當程度的成果，綜合解放軍發展成果摘述如後：

一、情報偵蒐方面

解放軍運用挖掘大數據技術帶給軍事情報工作的新啟發、新思維和新任務的變化，對敵遂行資訊優勢及認知作戰等，其運用將對世界各國軍事帶來更多嚴峻的挑戰。

二、作戰指管方面

解放軍運用共同作戰圖像於聯合作戰指揮管制，其作戰全程過程中會產生巨量資料的存儲、資料來源高效計算、情報的處理和分析、網路攻防及視覺化展示等問題，可以有效解決作戰過程的非結構性資料問題，另大數據的資料存取能力和各式演算法，能夠即時因應戰場的變化與發展，提供指揮官預測對手的作戰策略和下一步的行動，進而全面輔助與提升指揮作戰能力。

三、後勤領域方面

解放軍於裝備管理、裝備故障分析、裝備品質管理、戰備物資儲備及軍事物流等方面，以高效智慧化與自動化方式提升整體後勤能力，堅強解放軍之補給線，於未來作戰將帶來更多的勝算。

西方軍事家朱利奧·杜黑(Giulio Douhet)曾言「勝利對能預見戰爭特性變化的人微笑，而不是對等待變化發生後才去適應的人微笑。」⁴⁴軍事科研發展與創新有自發性的動力，也有來

自外界的推力，大數據時代的來臨加速軍事科學成果，且大數據亦為軍事科研發展變革提供新的手段與解決方案。目前解放軍將大數據視為潛在的優勢戰力，而積極展開大數據相關軍事發展科研，對我國軍已經形成相當程度的威脅，因此國軍亦應借鏡世界軍事強國於大數據發展成功經驗，運用大數據技術提升軍事作戰效能，在「國防自主」政策下結合民間資訊科技「軟」實力，加速推進國防和軍事資訊化建設，方可建立聯合作戰之共同圖臺與大數據輔助決策系統，以因應現代化解放軍之強大威脅。

作者簡介

李建鵬 中校

國防大學管理學院國管中心教官

陳力瑋 中校

憲兵指揮部通資處副處長

44 杜黑(Douhet)，A史v流y芳姓譯間，A制謬空鬚論(臺O北_，A空躑軍x總`部{，A民79年~)，A頁20。